

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-3298

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月9日

H 05 K 3/46

G

7039-5E

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全11頁)

⑮ 発明の名称 多層プリント配線板およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-135789

⑰ 出 願 平1(1989)5月31日

⑱ 発 明 者 榎 本 亮 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河  
間工場内

⑲ 発 明 者 坂 口 芳 和 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河  
間工場内

⑳ 発 明 者 浅 井 元 雄 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河  
間工場内

㉑ 出 願 人 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 順三 外1名

明 細 書

## 1. 発明の名称

多層プリント配線板およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板において、前記内層回路の先行して形成した粗化表面を有する導体層のうち、後行の導体層とバイアホールを介して電氣的に接続する部分の少なくとも一部が、平滑化処理による光沢面となっていることを特徴とする多層プリント配線板。

2. 耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板を製造する方法において、

内層回路を形成する先行して形成した導体層の表面を粗化し、次いでバイアホールを通じて後行して形成される導体層と電氣的に接続する

際、既に粗化した前記先行導体層表面の少なくとも一部に、平滑化処理によって光沢面を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

3. 光沢面を得るための前記平滑化処理としては、ソフトエッチングあるいはサンドブラスト処理を行うことを特徴とする請求項2に記載の多層プリント配線板の製造方法。

4. 先行導体層に施す前記粗化処理は、導体層の表面を酸化させた後還元する処理であることを特徴とする請求項2に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、多層プリント配線板およびその製造方法に関し、特に内層回路の導体層がバイアホール(Interstitial Via Hole)を介して接続されるものについて、その接続信頼性に優れた多層プリント配線板を製造する方法についての提案である。(従来の技術)

多層プリント配線板の導体層と絶縁層とは、強固に接着していることが重要である。このことから、従来、導体層と絶縁層とを強固に接着させるための技術が、種々提案されている。例えば、

- (1) アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液や過マンガン酸により、導体層を形成している銅の表面を酸化して粗化することにより、導体層と絶縁層を強固に接着させる方法。
- (2) アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液やアルカリ性過硫酸カリ水溶液、硫化カリ-塩化アンモニア水溶液などにより、導体層を形成している銅の表面を酸化して酸化第2銅とし、その後還元を行うことにより導体層の表面を粗化し、それによって導体層と絶縁層を強固に接着させる、特公昭64-8479号公報に開示の方法。
- (3) 導体層の表面に、あらかじめ硬化させた熱硬化性樹脂の微粒子を含む複合めっき層を形成することにより、導体層と絶縁層を強固に接着させる特開昭59-106918号公報に開示の方法、などがある。

持たないか、あるいは非ビルドアップ法により製造される多層プリント配線板において有効な方法である。しかし、ビアホールを持つ多層プリント配線板をビルドアップ法により製造する場合には、上述のように多くの欠点があり適用が困難であった。

以上説明したところから判るように、ビアホールを有する多層プリント配線板をビルドアップ法により製造する場合、導体層と絶縁層との優れた接着強度、およびビアホール接続信頼性を同時に得るための方法はこれまで提案されていなかった。

しかしながら、ビアホールによってビルドアップされる多層プリント配線板は、ビアホールによる層間接続を任意の位置に形成することができるため高密度化が可能であり、その実用化が強く望まれていた。

(課題を解決するための手段)

そこで、本発明者らが鋭意研究した結果、上述の如き要請に十分に応えられる次の如き要旨構成

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記(1)の方法は、導体層の表面が銅酸化物で覆われているため、ビアホールを介して上層・下層の導体層を接合した場合に、ビアホール接続信頼性が低いという欠点があった。

前記(2)の方法は、導体層の表面の銅酸化物は還元除去されてはいるが、導体層の表面が粗化されたままのため、ビアホールにめっきやスパッタリングにより上層の導体層を形成しようとする場合に、接合界面に空隙が残存し易く、導通抵抗が高くなるばかりでなく、熱サイクルによる断線が発生し易いという問題があった。

前記(3)の方法は、導体層表面の複合めっき層を介して、導体層と絶縁層を強固に接着させる方法であるが、導体層の表面に形成された複合めっき層が導通抵抗となるため、ビアホールによって多層プリント配線板を製造しようとする場合に、ビアホールの接続信頼性が低いという欠点があった。

このことから、各従来技術は、ビアホールを

の多層プリント配線板とその製造方法を開発するに到った。すなわち、本発明は、

耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてビアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板において、前記内層回路の先行して形成した粗化表面を有する導体層のうち、後行の導体層とビアホールを介して電氣的に接続する部分の少なくとも一部が、平滑化処理による光沢面となっていることを特徴とする多層プリント配線板、

および、熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてビアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板を製造する方法において、内層回路を形成する先行して形成した導体層の表面を粗化し、次いでビアホールを通じて後行して形成される導体層と電氣的に接続する際、既に粗化した前記先行導体層表面の少なくとも一部に、平滑化処理によって光沢面を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

なお、上記製造に当り、

光沢面を得るための前記平滑化処理としては、ソフトエッチングあるいはサンドブラスト処理を行うこと、そして、

先行導体層に施す前記粗化処理は、導体層の表面を酸化させた後還元する処理によって行う。

#### (作用)

本発明の多層プリント配線板は、耐熱性樹脂絶縁層により、電氣的に絶縁された少なくとも2層の導体層を有し、かつ各導体層がビアホールで電氣的に接続してなるものについて、つぎのように構成したものである。

すなわち、前記導体層のうち先に形成される先行導体層の表面は、絶縁層との接合を改良するために、まず粗化処理が施されるが、この粗化された先行導体層は、ビアホールを通じて、後から形成される後行導体層と電氣的に接続される部分のうちの少なくとも一部が、粗化面を無くするための平滑化処理が施されていて、光沢面を呈するようになっているのである。

を行う方法である。なお、前記酸化、還元処理は、無電解めっきを行う際、触媒性を付与する目的の塩酸性パラジウムスズ水溶液に銅酸化物が溶解する現象、すなわち、ハロー現象を防止することができ、本発明においては、好適な粗化方法である。

前記平滑化処理が施されている光沢面の面積は、前記ビアホールの面積に規制されるものではなく、ビアホールの面積より大きくても、また小さくてもよい。また、導体パターンの線幅により、前記ビアホールの大きさが規制される必要もない。

一方、ビアホールが形成されない部分は、大部分が粗化されていることが望ましい。

本発明において絶縁層を形成する耐熱性樹脂としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、ポリエステル樹脂、ビスマレイミド・トリアジン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ変成ポリイミド樹脂などから選ばれる少なくとも1種であること

このように、先行導体層の表面を、粗化面を基礎としてその一部に光沢面を設けることとした理由は次のとおりである。すなわち、まず、導体層の表面を粗化すれば、基本的には投錨効果が生じ、その結果として、導体層とこの導体層上部に形成される耐熱性樹脂絶縁層との接着性が改善される。しかしながら、その一方では、ビアホールによって、後から形成される後行導体層との関係でみると、電氣的に接続性能が劣化する。そこでこの部分の少なくとも一部に、平滑化処理を施すことにより、粗化処理により形状が変化した接続面や化学的変化が生じた表面を取り除こうというものである。その結果、このようにして平滑化された表面に、後から形成される後行導体層を電氣的に接続させれば、粗化面だけの場合に見られたビアホールの接続信頼性の低下を、最小限に抑えることができる。

上述の導体層表面の粗化処理は、酸化処理、電解処理などを挙げることができるが、なかでも好適なのは導体層の表面を酸化させた後、還元処理

が望ましい。

また、無電解めっきを施す場合、無電解めっき用のアンカーとなりうる凹部を形成できるフィラー入りの樹脂、すなわち、

酸化剤に対して難溶性の耐熱性樹脂中に、

「平均粒径 $2 \sim 10 \mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粒子と平均粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末との混合物」、もしくは「平均粒径 $2 \sim 10 \mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子の表面に平均粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末もしくは平均粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の無機微粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる擬似粒子」、または「平均粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末を凝集させて平均粒径 $2 \sim 10 \mu\text{m}$ の大きさとした凝集粒子」、

の内から選ばれるいずれか少なくとも1種のものからなる、酸化剤に対して可溶性の耐熱性粒子を含有させたものが望ましい。前記耐熱性の難溶性の樹脂としては感光性樹脂を、そして耐熱性樹脂粒子としてはエポキシ樹脂を用いることが好適である。前記フィラー入りの樹脂は、クロム酸、ク

ロム酸塩、過マンガン酸塩、オゾンなどの酸化剤で処理することによって、酸化剤に対する溶解度の相違から凹部を形成することができる。

次に本発明の多層プリント配線板の製造方法について説明する。

本発明では、内層回路を形成する先行導体層の表面を、まず粗化处理し、次いでバイアホールを通じて後から形成される後行導体層と電気的に接続される該先行導体層の少なくとも一部を、平滑化することが必要である。

かかる粗化处理は、酸化処理や電解処理などが挙げられるが、酸化処理を行った後、還元処理を行う方法が好適である。

酸化処理したのち還元処理をする方法において、該酸化処理は、アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液やアルカリ性過硫酸カリウム水溶液、硫化カリウム-塩化アンモニウム水溶液などから選ばれる少なくとも1種の溶液を用いて行われることが好ましい。

また、前記還元処理は、ホルマリンや次亜りん

酸、次亜りん酸ナトリウム、抱水ヒドラジン、塩酸ヒドラジン、硫酸ヒドラジン、水素化ほう素ナトリウム、N, N'-トリメチルボラゼンなどから選ばれる少なくとも1種の溶液を用いて行われることが望ましい。

また、酸化したのち還元処理を行う方法では、酸化剤あるいは還元剤を処理したい部分に塗布するか、浸漬するか、もしくは吹き付けることにより酸化処理もしくは還元処理を行うことができる。

本発明における平滑化处理は、ソフトエッチング、あるいはサンドブラスト処理であることが望ましい。前記ソフトエッチングは、「塩化第二銅/塩酸/塩化第一銅の混合溶液」、「塩化第一鉄/塩化第二鉄/塩化第二銅/塩化第一銅の混合溶液」、「過硫酸塩類水溶液」、「過酸化水素/硫酸の混合溶液」、「銅アンモニウム錯塩のアルカリ溶液」などから選ばれる少なくとも1種の溶液を用い、これらソフトエッチング液を平滑化する部分に塗布するか、配線板をソフトエッチング液に浸漬するかあるいはソフトエッチング液を吹き

付けることにより行い、平滑化する。

また、サンドブラストは、炭化けい素、アルミナ、二酸化けい素などから選ばれる少なくとも1種を主成分とする無機微粉末を、水などの分散媒とともに吹き付けることにより実施される。前記無機微粉末の直径は20 $\mu$ m以下であることが望ましい。

また、前記平滑化は絶縁層を形成する前に行ってもよく、絶縁層を形成し、バイアホールとなるべき孔を開孔した後でもよい。前記平滑化を絶縁層を形成する前に行う場合は、平滑化しない部分にマスクを施した後、平滑化处理するか、平滑化处理する部分に前記ソフトエッチング液を塗布して行うことができる。

前記耐熱性樹脂絶縁層の形成方法は、前記耐熱性樹脂の未硬化の溶液を塗布するか、もしくは前記耐熱性樹脂の半硬化状態のフィルムを密着させた後、硬化処理を行うことにより形成されることが望ましく、さらに前記耐熱性樹脂絶縁層の表面を、後から形成される導体層との密着性を改善す

るために、粗化するか、カップリング剤を塗布しておいてもよい。

前記塗布方法としては、ローラーコート法やディップコート法、スプレーコート法、スピナーコート法、カーテンコート法、スクリーン印刷法などの方法が適用できる。

前記バイアホールを設けるための開口は、感光性樹脂を露光現像して形成してもよく、またあらかじめバイアホールを設ける位置に開口を形成しておいた樹脂フィルムを貼着させてもよく、レーザー加工により形成してもよい。

さて、前記バイアホールを通じて先行形成の導体層と電気的に接続する後行導体層は、電解めっきや無電解めっき、蒸着、スパッタにより形成できるが、無電解めっきが特に好適である。

この無電解めっきは、無電解銅めっき、無電解金めっき、無電解銀めっき、無電解錫めっき、無電解ニッケルめっきのうち少なくとも1種を用いることができる。

なお、前記導体層と耐熱性樹脂絶縁層との接着

性を改善するために、導体層の表面にカップリング剤を塗布することもある。

本発明に使用する基板としては、プラスチック基板やガラスエポキシ基板、ガラスポリイミド基板、アルミナ基板、窒化アルミニウム基板、アルミニウム基板、鉄基板、ポリイミドフィルム基板などを使用できる。

なお、本発明においては、プリント配線板について行われる公知の方法で導体回路を形成することができ、例えば、基板に無電解めっきを施してから回路をエッチングする方法や無電解めっきを施す際に直接回路を形成する方法などを適用してもよい。

#### 実施例 1

(1) ガラスエポキシ銅張積層板（東芝ケミカル製、商品名：東芝テコライト MEL-4）に感光性ドライフィルム（デュボン製、商品名：リストン1051）をラミネートし、所望の導体回路パターンが描画されたマスクフィルムを通して紫外線露光させ画像を焼き付けた。ついで1-1-

で±2μmの範囲に存在していた。

(3) クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート 180 S）の50%アクリル化物を60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート 180 S）の50%アクリル化物を60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート1001）を40重量部、ジアリルテレフタレート15重量部、2-メチル-1-（4-（メチルチオ）フェニル）-2-モリフォリノプロパノン-1（チバガイギー製、商品名：イルガキュア-907）を4重量部、イミダゾール（四国化成製、商品名：2P4MHZ）4重量部、前記(2)で作成した疑似粒子50重量部を混合した後、ブチルセルソルブを添加しながら、ホモディスパー攪拌機で粘度を250cPに調整し、次いで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物の溶液を作成した。

(4) 60gの亜塩素酸ナトリウム、18gの水酸化ナトリウム、5gのりん酸ナトリウム、5gの炭

1-トリクロロエタンで現像を行い、塩化第二銅エッチング液を用いて非導体部の銅を除去した後、塩化メチレンでドライフィルムを剥離した。これにより、基板2上に複数の導体パターンからなる第一層導体回路1を有する配線板を形成した。

（第1図a）

(2) エポキシ樹脂粒子（東レ製、トレバールEP-B、平均粒径3.9μm）200gを、5ℓのアセトン中に分散させたエポキシ樹脂粒子懸濁液中へ、ヘンシェルミキサー（三井三池化工機製、FM10B型）内で攪拌しながら、1ℓに対してエポキシ樹脂（三井石油化学製、商品名：TA-1800）を30gの割合で溶解させたアセトン溶液中にエポキシ樹脂粉末（東レ製、トレバールEP-B、平均粒径0.5μm）300gを分散させた懸濁液を滴下することにより、上記エポキシ樹脂粒子表面にエポキシ樹脂粉末を付着せしめた後、上記アセトン除去し、その後150℃に加熱して、疑似粒子を作成した。この疑似粒子は、平均粒径が約4.3μmであり、約75重量%が、平均粒径を中心とし

酸ナトリウムを水に溶解させて1ℓとし、アルカリ性亜塩素酸ナトリウム溶液を調製した。

(5) 30重量%ホルマリン水溶液30mℓ、38gのKOHを水1ℓに溶解させて、アルカリ性還元剤水溶液を調製した。

(6) 前記(1)で作成され、線幅100μmの導体パターン1を有する配線板を、前記工程(4)で得られたアルカリ性亜塩素酸ナトリウム溶液中に2~3分間浸漬した。ついで、前記工程(5)で調製したアルカリ性還元剤水溶液中に70℃で15分間浸漬し、導体パターンの表面に粗化面3を形成した（第1図b）。

(7) 前記工程(3)で調製した感光性樹脂組成物の溶液を、ナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放置した後、70℃で乾燥させて、厚さ約50μmの感光性樹脂絶縁層を形成した。

(8) 前記工程(7)の処理を施した配線板に、100μmφの黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm<sup>2</sup>で露光した。これをクロロセン溶液で超音波現像

処理することにより、配線板上  $100\mu\text{m}\phi$  のパイアホールとなる開口10を形成した。前記配線板を超高圧水銀灯により約  $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$  で露光し、さらに  $100^\circ\text{C}$  で1時間、その後  $150^\circ\text{C}$  で10時間加熱処理することによりフォトリソグラフィに相当する寸法精度に優れた開口を有する耐熱性樹脂絶縁層4を形成した。

(9) 次に配線板をクロム酸  $500\text{g}/\ell$  水溶液からなる酸化剤に  $70^\circ\text{C}$  で15分間浸漬して、耐熱性樹脂絶縁層4の表面に粗化面5を形成してから、中和溶液（シブレイ社製、PN-950）に浸漬して水洗した（第1図c）。

(10) 前記工程(9)の処理を施した配線板を、6%の硫酸、10%の過酸化水素をそれぞれ含有する水溶液に3分間浸漬してソフトエッチングを行い、導体パターンに平滑面6を形成した（第1図d）。

(11) 耐熱性樹脂絶縁層4が粗化された基板2にパラジウム触媒（シブレイ社製、キャタボジット-44）を付与して該樹脂絶縁層4の表面を活性化させ、第一表に示す組成の無電解銅めっき液に11時

間浸漬して、めっき膜の厚さ  $25\mu\text{m}$  の無電解銅めっき膜7を施した（第1図e）。

第1表

硫酸銅	0.06モル/ $\ell$
ホルマリン	0.30モル/ $\ell$
水酸化ナトリウム	0.35モル/ $\ell$
EDTA	0.35モル/ $\ell$
添加剤	少々
めっき温度	$70\sim 72^\circ\text{C}$
pH	12.4

(12) 前記の(1)~(11)の各工程を、2回繰返した後、さらに前記(1)の工程を行うことにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板（第1図の(f)に示す）を作成した。

## 実施例2

(1) エポキシ樹脂粒子（東レ製、トレパールEP-B、平均粒径  $0.5\mu\text{m}$ ）を熱風乾燥機内に装入し、 $180^\circ\text{C}$  で3時間加熱処理して凝集結合させた。この凝集結合させたエポキシ樹脂粒子を、アセトン中に分散させ、ボールミルにて5時間解砕

した後、風力分級機を用いて分級し凝集粒子を作成した。この凝集粒子は、平均粒径が約  $3.5\mu\text{m}$  であり、約68重量%が平均粒径を中心として  $\pm 2\mu\text{m}$  の範囲に存在していた。

(2) クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、商品名：EOCN-103S）の75%アクリル化物50重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（ダウ・ケミカル製、商品名：DER661）50重量部、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート25重量部、ベンジルアルキルケタール（チバガイギー製、商品名：イルガキュア-651）5重量部、イミダゾール（四国化成製、商品名：2P4MHZ）6重量部、および前記工程(1)で作成した凝集粒子50重量部を混合した後、ブチルセルソルブを添加しながら、ホモディスパー攪拌機で粘度  $250\text{cP}$  に調整し、ついで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物の溶液を調製した。

(3) 前記実施例1の工程(1)により得られた線幅  $100\mu\text{m}$  を有する導体パターン1を持つ基板2（第2図a）に、前記実施例1の第(4)~(6)各工程まで

の処理を施し、導体パターン1に粗化面3を形成した（第2図b）後、前記工程(2)で調製した感光性樹脂組成物の溶液を、ナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放置した後、 $70^\circ\text{C}$  で乾燥させて、厚さ約  $50\mu\text{m}$  の感光性樹脂絶縁層を形成した（第2図c）。

(4) 前記工程(3)で得られた配線板に、実施例1の工程(8)と同様の操作を行い、直径  $50\mu\text{m}$  のパイアホール10を有する耐熱性樹脂絶縁層4を形成し、実施例1の工程(9)の処理を施し、耐熱性樹脂絶縁層4の表面に粗化面5を形成した後、直径  $10\sim 20\mu\text{m}$  の無機粒子（日産化学工業製；スノーテックスST-30 粒径  $10\sim 20\mu\text{m}$ ）を水に分散し、これをノズル14から配線板上に吹き付けることにより、前記開口10により露出した面を研磨して平滑な面6を形成した（第2図d）。

(5) 前記実施例1の工程(11)を実施することにより、無電解銅めっき膜7を形成した（第2図e）。

(6) 前記(1)~(5)をさらに2回繰返し、次いで前記実施例1の工程(1)を実施することにより、配線

層が4層のビルドアップ多層配線板(第2図f)を作成した。

### 実施例3

(1) フェノールアラルキル型エポキシ樹脂の50%アクリル化物100重量部、ジアリルテレフタレート15重量部、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルフォリノブパノン-1(チバガイギー製、商品名:2P4MHZ)4重量部、粒径の大きいエポキシ樹脂粉末(東レ製、トレパールEP-B、平均粒径 $3.9\mu\text{m}$ )10重量部、および粒径の小さいエポキシ樹脂粉末(東レ製、トレパールEP-B、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ )25重量部からなるものにブチルカルビトールを加え、ホモディスパー分散機で粘度を250cpに調製し、次いで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物の溶液を作成した。

(2) 前記実施例1の第(1)工程で得られた、線幅 $100\mu\text{m}$ の導体パターン1を有する配線板(第3図a)に、前記実施例1の(4)~(6)各工程の処理を施して粗化面3を形成し、得られた配線板上に感

置した後、70℃で乾燥させて、厚さ約 $50\mu\text{m}$ の感光性樹脂絶縁層を形成した。

(3) 前記工程(2)で得られた配線板に、実施例1の工程(8)、工程(9)を実施することにより、耐熱型樹脂絶縁層4の表面に粗化面5を形成し、ついで実施例1の工程(11)の処理(第3図d)を実施することにより、無電解銅めっき膜7を施した(第3図e)。

(4) 前記工程(1)~(3)をさらに2回繰り返す、次いで、実施例1の工程(1)を実施することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板(第3-1図f)を作成した。

第2表に記載のNo.2~7の条件により得られるバイアホールの模式図を、図面の第3-2図~3-7図に示す。

### 実施例4

(1) フェノールノボラック型エポキシ樹脂(油化シェル製、商品名:60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製:E-1001)40重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品

名:2P4MHZ)4重量部、粒径の大きいエポキシ樹脂粉末(東レ製、商品名:トレパールEP-B、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ )25重量部からなるものにブチルカルビトールを加え、ホモディスパー分散機で粘度を250cpに調製して、次いで3本ローラーで混練し、接着剤溶液を作成した。

(2) 次いで、セラミック製両面銅張り積層板の表面銅箔を常法によりフォトエッチングして、導体パターン1の線幅が $50\mu\text{m}$ の配線板(第4図a)を得た。

第 2 表							
No.	1	2	3	4	5	6	7
線幅( $\mu\text{m}$ )	50	50	100	100	100	100	100
バイアホールの直径( $\mu\text{m}$ )	100	100	80	80	40	100	100
黒円の直径( $\mu\text{m}$ )	25	50	40	80	80	100	50

前記(1)で調製した感光性樹脂組成物の溶液をナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放

名:2P4MHZ)4重量部、粒径の大きいエポキシ樹脂粉末(東レ製、商品名:トレパールEP-B、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ )25重量部からなるものにブチルカルビトールを加え、ホモディスパー分散機で粘度を250cpに調製して、次いで3本ローラーで混練し、接着剤溶液を作成した。

(2) 次いで、セラミック製両面銅張り積層板の表面銅箔を常法によりフォトエッチングして、導体パターン1の線幅が $50\mu\text{m}$ の配線板(第4図a)を得た。

(3) ついで、上記配線板を前記実施例1の工程(4)で得られた溶液に2~3分間浸漬することにより、導体パターン1の表面に粗化面3を形成した(第4図b)。

(4) 前記工程(1)で得られた接着剤溶液をロールコーターで前面に塗布した後、100℃で1時間、150℃で5時間乾燥硬化して耐熱性樹脂絶縁層4を形成した。

(5) バイアホールを形成する部分にCO<sub>2</sub>レーザー11を照射し、耐熱性樹脂絶縁層4に直径100

$\mu\text{m}$ の開口10を形成した。

(6) ついで、クロム酸に10分間浸漬して、前記耐熱性樹脂絶縁層4の表面に粗化面5を形成し、中和後洗浄した。

(7) ついで実施例1の工程00に記載されている操作を実施することにより、ソフトエッチングを行い、開口10により露出した導体パターンに平滑面6を形成した(第4図d)。

(8) 常法により、スルーホール16を形成した。

(9) 基板2にパラジウム触媒(シブレイ社製、キャタボジット44)を付与して前記耐熱性樹脂絶縁層4の表面を活性化させた。

00 次いで配線板に感光性ドライフィルム(サンノブコ製、商品名:DFR-40C)をラミネートし、導体パターンを露光した後現像し、めっきレジスト15を形成した。

01 第1表に示す無電解銅めっき液に11時間浸漬して、めっきレジストを除く箇所に、厚さ25 $\mu\text{m}$ の無電解銅めっき膜7が形成されたビルドアップ多層プリント配線板(第4図の(e))を製造し

このようにして製造した多層プリント配線板の耐熱性樹脂絶縁層とめっき膜との密着強度をJIS-C-6481の方法で測定し、第3表にその結果を示す。

第 3 表

	ピール強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
実施例 1	1.85
" 2	1.93
" 3-1	1.86
" 3-2	1.89
" 3-3	1.92
" 3-4	1.95
" 3-5	1.85
" 3-6	1.90
" 3-7	1.82
" 4	1.92
" 5	1.50

(発明の効果)

以上述べたように、本発明の多層プリント配線

た。

#### 実施例 5

(1) 実施例1の工程(1)を実施した後、電流密度を変化させながら電解銅めっきを行い、導体パターン表面に不均質な銅めっきを施して粗化面3を形成し、次いで、あらかじめ、バイアホールを形成する部分に直径150 $\mu\text{m}$ の開口10を形成しておいたポリイミド接着フィルム12と、ポリイミドフィルム13を、それぞれ配線板に近い方から順に積層し、275℃、45kg/cm<sup>2</sup>で30分間加熱加圧することによって接着した。

(2) 前記実施例1の工程00の処理を行うことにより前記開口により露出した導体パターン1に平滑面6を形成した。

(3) 銅の膜7をスパッターで形成した。

(4) 前記工程(1)~(3)をさらに2回繰り返した後、実施例1の工程(1)を1回行うことにより、4層のビルドアップ多層プリント配線板を製造した。前記ビルドアップ多層プリント配線板のバイアホール部の模式図を第5図に示す。

板およびその製造方法によれば、導体パターンと耐熱性樹脂絶縁層との密着性が極めて優れ、かつバイアホールの接続信頼性に優れたビルドアップ多層プリント配線板を提供でき、産業上寄与する効果が極めて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図の(a)~(f)は、実施例1のビルドアップ多層プリント配線板の製造工程をそれぞれ示す図、

第2図の(a)~(f)は、実施例2のビルドアップ多層プリント配線板の製造工程をそれぞれ示す図、

第3図の(a)~(f)は、実施例3のビルドアップ多層プリント配線板の製造工程をそれぞれ示す図、

第3-2図~の3-7図は、それぞれ実施例3のNo.2~7のビルドアップ多層プリント配線板のバイアホール部の模式図、

第4図の(a)~(e)は、実施例4のビルドアップ多層プリント配線板の製造工程をそれぞれ示す図、

第5図は、実施例5のビルドアップ多層プリント配線板のバイアホール部の模式図、

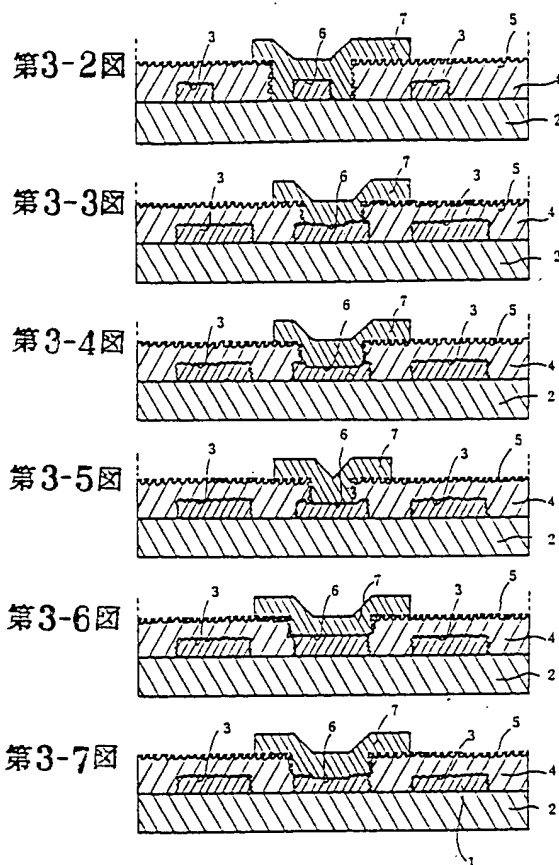
第6図は、典型的なバイアホールの模式図であ



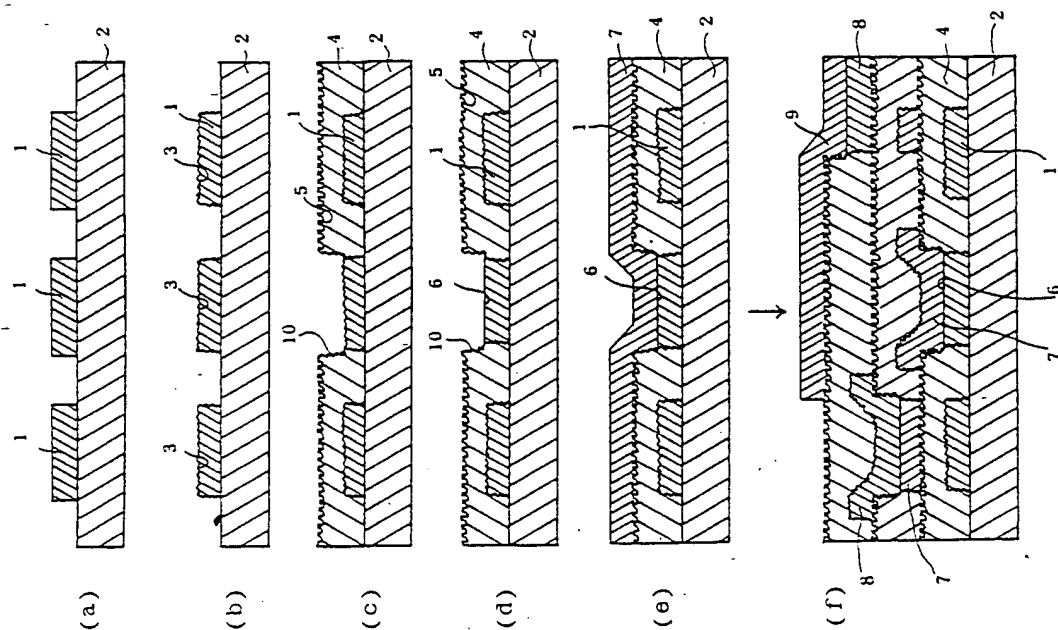
る。

- 1 …導体パターン（第1層）、2 …基板  
 3 …導体パターンの粗化面、4 …層間絶縁層、  
 5 …層間絶縁層の粗化面  
 6 …導体パターンの平滑面  
 7 …銅めっき膜（第2層）  
 8 …導体パターン（第3層）  
 9 …導体パターン（第4層）  
 10 …ソフトエッチングに対するレジスト  
 11 …炭酸ガスレーザー  
 12 …ポリイミド接着フィルム  
 13 …ポリイミドフィルム  
 14 …サンドブラスト用ノズル  
 15 …無電解めっき用レジスト

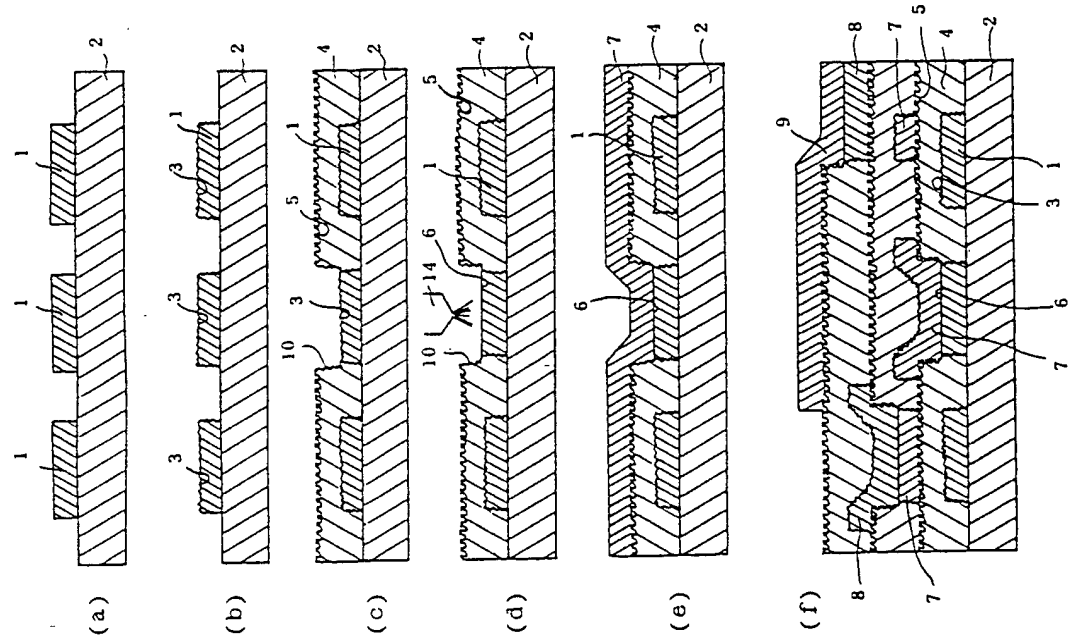
特許出願人 イビデン株式会社  
 代理人 弁理士 小川 順 三  
 同 弁理士 中 村 盛 夫



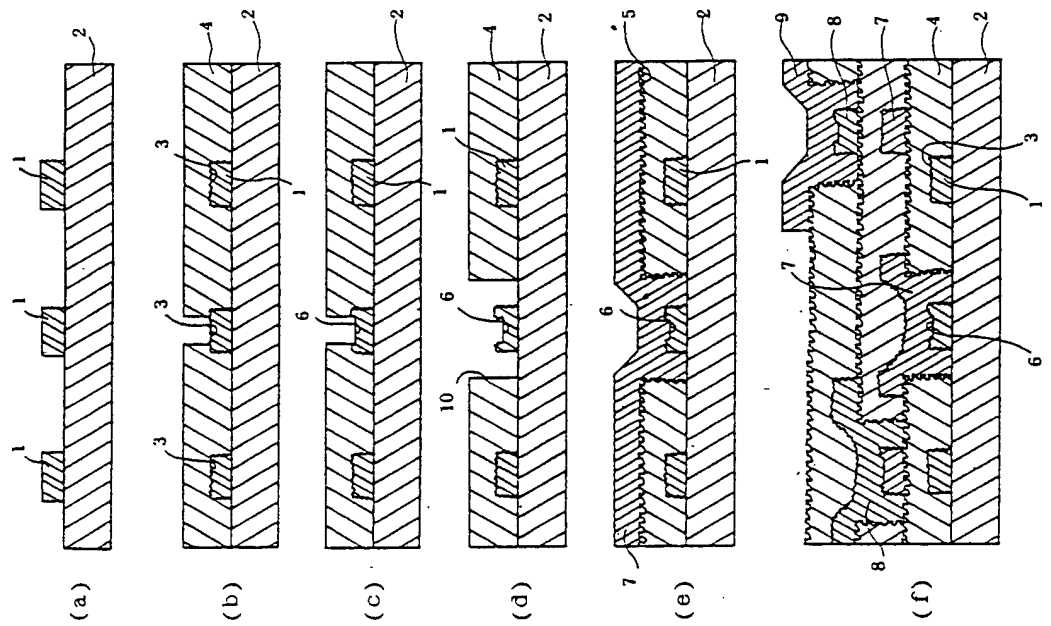
第1図



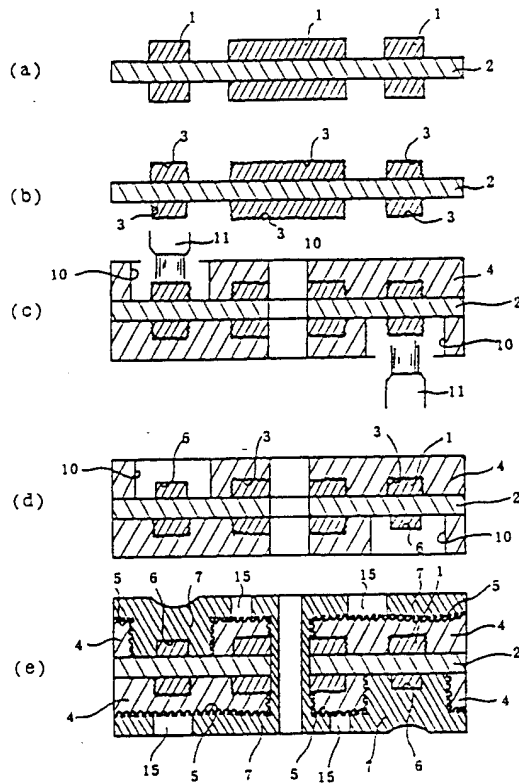
第2図



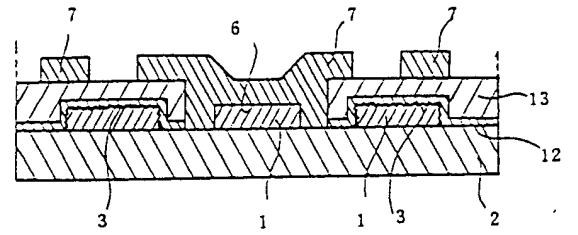
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

